Programme de colle n°7 – Semaine du 20 novembre

PHYSIQUE

Statique des fluides (Cours + TD)

Débits et lois de conservation (Cours + TD)

Relation de Bernoulli (Cours + TD)

Bilans macroscopiques en mécanique des fluides (Cours + TD)

- ❑ À partir d'une surface de contrôle, définir un système fermé approprié pour réaliser un bilan d'une grandeur extensive.
- ❑ Bilan de quantité de mouvement, exemple traité en cours : étude d'une fusée.
- ❑ Bilan de moment cinétique : exemple traité en cours : étude simplifiée d'une turbine.
- ❑ Bilan d'énergie
 - Utilisation du théorème de l'énergie mécanique pour démontrer le théorème de Bernoulli généralisé dans le cas d'un écoulement parfait, stationnaire, homogène et incompressible.
 - Bilans thermodynamiques : revoir les démonstrations du premier et du second principe généralisés à des systèmes ouverts. Retrouver le théorème de Bernoulli généralisé à partir de la thermodynamique.

Étude des fluides réels (Cours + TD)

- ❑ Viscosité dynamique.
 - Relier l'expression de la force surfacique de viscosité au profil de vitesse dans le cas d'un écoulement parallèle.
 - Exprimer la dimension du coefficient de viscosité dynamique. Citer l'ordre de grandeur de la viscosité de l'eau.
 - Citer et utiliser la condition d'adhérence sur les obstacles.
- ❑ Nombre de Reynolds :
 - Décrire qualitativement les deux modes de transfert de quantité de mouvement : convection et diffusion.
 - Définition du nombre de Reynolds par le rapport des deux vecteurs densité de courant de quantité de mouvement de convection et de diffusion.
 - Viscosité cinématique : définition, interprétation (= coefficient de diffusion).
 - Interpréter le nombre de Reynolds comme le rapport des temps caractéristiques de diffusion et de convection.
 - Décrire les différents régimes d'écoulement : laminaire ou turbulent. Evaluer le nombre de Reynolds et l'utiliser pour caractériser le régime d'écoulement (savoir que $Re_c = 2000$).
- ❑ Définition d'un écoulement parfait, notion de couche limite.

CHIMIE

Révisions de Sup : Équilibre chimique.

- ❑ Activité d'un constituant.
- ❑ Écriture d'une constante d'équilibre.
- ❑ Critère d'évolution vers l'équilibre et prévision du sens d'évolution d'un système.
- ❑ Détermination de l'état final d'un système.

Potentiel thermodynamique et potentiel chimique (Cours + TD)

- ❑ Définition d'un potentiel thermodynamique.
- ❑ Définition de l'enthalpie libre G .
- ❑ Condition d'évolution d'un système : montrer que l'évolution d'un système en contact avec un thermostat et un réservoir de pression s'effectue dans le sens G décroissante.
 - Cas du corps pur
 - Écriture de la différentielle de $G(T, P, n)$.
 - Définition du potentiel chimique.
 - Expressions du potentiel chimique (admisses d'après le programme) :
 - ★ Pour un gaz parfait.
 - ★ Pour une phase condensée (solide ou liquide) en négligeant l'influence de la pression.
 - Savoir établir l'égalité des potentiels chimiques pour un corps pur en équilibre sous plusieurs phases.
 - Savoir prévoir l'évolution d'un système contenant une espèce chimique sous plusieurs phases.
 - Influence de la température, influence de la pression sur le potentiel chimique. Cette notion n'est pas explicitement au programme mais a été rencontrée en cours.
 - Cas d'une espèce chimique A_i dans un mélange de N constituants
 - Écriture de la différentielle de $G(T, P, n_1, n_2, \dots, n_N)$.
 - Définition du potentiel chimique de l'espèce A_i .
 - Expressions du potentiel chimique (admisses d'après le programme) :
 - ★ Pour un gaz parfait dans un mélange idéal de gaz parfaits.
 - ★ Pour le solvant et pour un constituant soluté d'une solution diluée idéale.
 - Expression de l'enthalpie libre en fonction des potentiels chimiques.

Équilibre chimique (Cours + TD)

Pas de lois de déplacement des équilibres pour l'instant.

- ❑ Entropie, 3^{ème} principe de la thermodynamique.
- ❑ Notion d'entropie molaire standard absolue.
- ❑ Entropie de réaction, approximation d'Ellingham.
- ❑ Interprétation qualitative du signe de $\Delta_r S^\circ$.
- ❑ Enthalpie libre de réaction.
 - Définition

- Relation entre $\Delta_r G^\circ$, $\Delta_r H^\circ$ et $\Delta_r S^\circ$
- Loi de Hess pour le calcul de $\Delta_r G^\circ$
- ☐ Loi d'action de masse – Relation entre $\Delta_r G^\circ$ et K° .
- ☐ Critère d'évolution d'un système siège d'une réaction isobare isotherme. Signe de $\Delta_r G$ ou de manière équivalente comparaison de Q et K° .
- ☐ Loi de Van't Hoff – Dépendance de la constante d'équilibre avec la température. Interprétation.
- ☐ Température d'inversion pour des réactions telles que $\Delta_r H^\circ$ et $\Delta_r S^\circ$ sont de même signe. Interprétation.